

PCT/JP2004/002975

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

08.3.2004

REC'D 25 MAR 2004

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 4月 3日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-100704
[ST. 10/C]: [JP2003-100704]

出 願 人
Applicant(s): 旭有機材工業株式会社

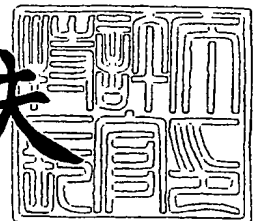
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 2月12日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特2004-3008686

【書類名】 特許願

【整理番号】 1033469

【提出日】 平成15年 4月 3日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 F16K 1/32

【発明の名称】 流体作動弁

【請求項の数】 4

【発明者】

 【住所又は居所】 宮崎県延岡市中の瀬町2丁目5955番地 旭有機材工業株式会社内

 【氏名】 濱田 健志

【発明者】

 【住所又は居所】 宮崎県延岡市中の瀬町2丁目5955番地 旭有機材工業株式会社内

 【氏名】 花田 敏広

【特許出願人】

 【識別番号】 000117102

 【氏名又は名称】 旭有機材工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100077517

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 石田 敬

 【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】

 【識別番号】 100092624

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

【選任した代理人】

【識別番号】 100081330

【弁理士】

【氏名又は名称】 樋口 外治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9723513

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 流体作動弁

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 弁箱と、

貫通口を介して連通している前記弁箱内に設けられた第 1 弁室及び第 2 弁室と

、
前記弁箱の内部において第 1 弁室に隣接して設けられた第 1 シリンダ室と、

前記第 1 シリンダ室に摺動可能に収容されている第 1 ピストンと、

第 2 弁室内に位置し且つ前記貫通口の縁部に形成された弁座に当接又は離間することにより第 1 弁室と第 2 弁室との間を連通又は遮断する弁体と、

前記貫通口及び前記第 1 弁室を通して延び、一端が前記第 1 ピストンに接続されており且つ他端が前記弁体と接続されている弁軸と、

内周部を前記弁軸の周面に固定され且つ外周部を前記第 1 弁室の内周面に固定されている環状のダイヤフラムとを備え、

前記第 1 ピストンがバネによって前記第 1 弁室から離れる方向に付勢され、前記弁体が前記弁座に当接させられており、前記第 1 ピストンによって隔てられた第 1 シリンダ室内の空間のうち第 1 弁室から離れた側の空間に作動流体を供給することによって、前記第 1 ピストンを前記第 1 弁室に近づく方向に移動させ、前記弁体を前記弁座から離間させて、前記第 1 弁室と前記第 2 弁室との間で流体の流通を可能とさせることを特徴とする流体作動弁。

【請求項 2】 前記第 1 弁室内の流体に対する受圧面積について、前記弁体よりも前記ダイヤフラムの方が大きくなるように定められている、請求項 1 に記載の流体作動弁。

【請求項 3】 前記流体作動弁は、前記弁箱内において前記第 1 シリンダ室と隣接して前記第 1 弁室と反対側に設けられた第 2 シリンダ室と、前記第 2 シリンダ室に摺動可能に収容されている第 2 ピストンと、一端が前記第 1 シリンダ室内に位置し且つ他端が前記弁箱の外部に位置するように前記第 2 ピストン及び前記第 2 シリンダ室を貫通して延び、前記前記第 2 ピストンからの突出量を調節可能なように第 2 ピストンに取り付けられている調節ネジとを備えており、前記第

2ピストンによって隔てられた前記第2シリンダ室内の空間のうち前記第1シリンダ室から離れた側の空間に作動流体を供給することによって、前記調節ネジの前記一端を前記第1ピストンに当接させて、前記第1ピストンを前記第1弁室へ近づく方向に移動させ、前記弁体を前記弁座から離間させる、請求項1に記載の流体作動弁。

【請求項4】 前記第2弁室が前記弁箱底部に設けられている、請求項1から請求項3の何れか一項に記載の流体作動弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、化学工場、半導体製造分野、食品分野、バイオ分野などの各種産業における流体輸送で使用される、流体の出入口となる第1流路と第2流路とを備えた流体作動弁に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、各種化学薬液ラインや純水ラインにおいて、例えば図6に示されているようにタンク108内に所定量の流体を精度良く供給する際には、口径の異なる複数の二方弁106、107を並列に設け、初期段階においては双方の二方弁106、107を開放して大流量にて充填し、最終段階においては大口径の二方弁107を閉じ且つ小口径の二方弁106のみを開放して、全体容量の微小な調節を行なうといった方法が取られていた。

【0003】

しかし、この方法では二方弁を2台以上設置することが必要となるため、配管作業が煩雑になり、広い配管スペースが必要になる他に、複数のバルブ及びそのための配管材料に起因して、コストが増大するといった問題があった。

【0004】

これらを解決する手段としては図7に示されているような3ポジション開閉弁を応用して用いることが考えられる（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

図 7 によると、この 3 ポジション開閉弁は、第 1 操作ポート 117 と第 2 操作ポート 118 のいずれからも作動流体（例えば、圧縮空気等）が注入されないときには、弁体 112 を一端に備える第 1 ピストン 113 が第 1 復帰バネ 114 の付勢力により弁座 115 から離間する方向へ付勢されるとともに、規制ロッド 116 によりその移動が規制され、弁の微開状態が維持される構成になっている。ここで、第 2 操作ポート 118 からは作動流体を注入せずに、第 1 操作ポート 117 から作動流体を注入すると、第 1 ピストン 113 が第 1 復帰バネ 114 の付勢に抗して下向きに押圧され、弁体 112 が弁座 115 と接触して、弁は全閉状態となる。逆に、第 1 操作ポート 117 からは作動流体を注入せずに、第 2 操作ポート 118 から作動流体を注入すると、第 2 ピストン 119 が第 2 復帰バネ 120 の付勢に抗して上向きに押圧され、第 2 ピストン 119 に接合された規制ロッド 116 が上向きに移動し、すなわち第 1 ピストン 113 の規制が解除されて、弁は全開状態となる。

【0006】

この 3 ポジション開閉弁を応用した使用方法を具体的に説明すると、タンク内へ所定量の流体（例えば、薬液等）を供給する際に、初期段階においては、第 1 操作ポート 117 から作動流体を注入せずに第 2 操作ポート 118 から作動流体を注入することによって、弁を全開状態にして大流量にて充填を行ない、最終段階においては、第 1 操作ポート 117 と第 2 操作ポート 118 のいずれからも作動流体を注入しないようにすることによって、弁を微開状態にして全体容量の微量な調節を行なう。そして、所定量の充填が終了した後、第 2 操作ポート 118 から作動流体を注入せずに第 1 操作ポート 117 から作動流体を注入することによって、弁を全閉状態にし、流体の供給を止めるようにする。

【0007】

【特許文献 1】

特開平 7-217767 号公報（第 8 頁、第 1 図）

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような 3 ポジション開閉弁では、作動流体が注入されない

状況において全閉する機能を持っていないため、例えば作動流体の供給が停止されるような緊急事態が発生した場合に、弁は微開状態を維持し、ラインを流れる薬液等の流体が流れ出続けてしまうという問題があった。また、弁の全閉時には弁体が弁座を上から押圧することで止水を行なう構造となっており、止水されている流体は弁体を押し上げる方向、すなわち弁体を弁座から離間させる方向へ力を加えるようになっているため、特に流体圧が高い場合には、弁体を弁座へ押圧させる力に対して流体が弁体を押し上げる力が勝ってしまい、漏れが発生しやすくなるといった問題があった。

【0009】

本発明の目的は、上記従来技術に存する問題を解消して、緊急時には全閉となる機能を備え、さらには流体が高圧となる状況下においても優れたシール性能を発揮することができる流体作動弁を提供することにある。また、本発明の他の目的は、上記構成を有すると共に、弁開度を全閉、全開及び任意の中間開度に調節し保持することが可能である流体作動弁を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的に鑑み、弁箱と、貫通口を介して連通している前記弁箱内に設けられた第1弁室及び第2弁室と、前記弁箱の内部において第1弁室に隣接して設けられた第1シリンダ室と、前記第1シリンダ室に摺動可能に収容されている第1ピストンと、第2弁室内に位置し且つ前記貫通口の縁部に形成された弁座に当接又は離間することにより第1弁室と第2弁室との間を連通又は遮断する弁体と、前記貫通口及び前記第1弁室を通して延び、一端が前記第1ピストンに接続されており且つ他端が前記弁体と接続されている弁軸と、内周部を前記弁軸に固定され且つ外周部を前記第1弁室の内周面に固定されている環状のダイヤフラムとを備え、前記第1ピストンがバネによって前記第1弁室から離れる方向に付勢され、前記弁体が前記弁座に当接させられており、前記第1ピストンによって隔てられた第1シリンダ室内の空間のうち第1弁室から離れた側の空間に作動流体を供給することによって、前記第1ピストンを前記第1弁室に近づく方向に移動させ、前記弁体を前記弁座から離間させて、前記第1弁室と前記第2弁室と

の間で流体の流通を可能とさせるようになっている流体作動弁を提供する。

【0011】

上記流体作動弁では、前記第1弁室内の流体に対する受圧面積について、前記弁体よりも前記ダイヤフラムの方が大きくなるように定められていることが好ましい。

【0012】

本発明の流体作動弁では、第1ピストンがバネによって第1弁室から離れる方向に付勢されているので、エア、オイル等の作動流体が流体作動弁に供給されていないときには、弁軸を介して第1ピストンに接続されている弁体が弁座に押し付けられ、全閉状態となる。このため、流体作動弁に作動流体が供給されない緊急時に、流体が弁を通して流れることはなくなる。

【0013】

また、全閉状態では、第1弁室内の流体がダイヤフラムと弁体との両方に圧力を作用させるが、弁体は貫通口を介して上記流体の圧力を受け、貫通口の開口面積は最大でも第1弁室の断面積と等しい程度となる。したがって、ダイヤフラムの受圧面積は少なくとも弁体の受圧面積と等しくなるので、第1弁室内の流体によって弁体に作用し弁体を弁座から離間させる方向の力は、第1弁室内の流体によってダイヤフラムに作用し弁体を弁座に押し付ける方向の力によって相殺され、弁体を弁座から離間させる方向の力が勝ることはなくなる。

【0014】

特に、第1弁室内の流体に対する弁体の受圧面積よりもダイヤフラムの受圧面積の方が大きくなるように定められていれば、全閉状態では、常に、弁体を弁座に押し付ける方向の力が弁体を弁座から離間させる方向の力に勝るので、優れたシール性能を発揮することが可能となる。

【0015】

上記流体作動弁の好ましい実施形態では、流体作動弁が、前記弁箱内において前記第1シリンダ室と隣接して前記第1弁室と反対側に設けられた第2シリンダ室と、前記第2シリンダ室に摺動可能に収容されている第2ピストンと、一端が前記第1シリンダ室内に位置し且つ他端が前記弁箱の外部に位置するように前記

第2ピストン及び前記第2シリンダ室を貫通して延び、前記前記第2ピストンからの突出量を調節可能なように第2ピストンに取り付けられている調節ネジとを備えており、前記第2ピストンによって隔てられた前記第2シリンダ室内の空間のうち前記第1シリンダ室から離れた側の空間にエア、オイル等を供給することによって、前記調節ネジの前記一端を前記第1ピストンに当接させて、前記第1ピストンを前記第1弁室へ近づく方向に移動させ、前記弁体を前記弁座から離間させるようになっている。

【0016】

第2シリンダ室の第2ピストンに取り付けられた調節ネジを第1ピストンに当接させて、弁体を弁座から離間させるようになっていれば、第2ピストンから調節ネジが突出する量を調節することによって、弁開度を調節することができ、全閉状態と全開状態との中間開度に弁を調節することが可能となる。この調節ネジの他端が弁箱の外部に位置していれば、弁箱を分解することなく第2ピストンに対する調節ネジの突出量を調節できるので、弁開度の調節は一層容易となる。

【0017】

上記流体作動弁のさらに好ましい実施形態では、前記第2弁室が前記弁箱底部に設けられている。

【0018】

第2弁室が弁箱の底部に設けられていれば、弁をタンク等に直接的に設置したときに、第2弁室とタンク等とを接続するための配管の必要性をなくすることが可能となる。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施態様について図面を参照して説明するが、本発明が本実施態様に限定されないことはいうまでもない。

【0020】

図1は本発明の流体作動弁の例であるエアオペレイトバルブの全閉状態を示している縦断面図である。図2は図1のエアオペレイトバルブの全開状態を示している縦断面図である。図3は図1のエアオペレイトバルブの中間開度状態を示し

ている縦断面図である。図4は本発明の流体作動弁の例であるエアオペレイトバルブの他の実施態様を示している縦断面図である。

【0021】

図において、1は上部本体であり、その内部には上面が開放された略すり鉢形状の第1弁室16が形成されており、第1弁室16の上部外周には平坦部17が、平坦部17のさらに外周には環状溝18が形成されている。上部本体1の側面には、継手部20が突出して設けられており、継手部20の内部に形成された第1流路19が第1弁室16と連通するようになっている。底部には、第1弁室16へ通じる貫通口21が形成されており、貫通口21の下端には、後記弁体3が当接又は離間することによって流体の供給又は停止を行なうための弁座22が形成されている。弁座22の周囲には凹部23が形成されており、凹部23の外側には環状溝24が形成されている。

【0022】

なお、上部本体1は、後述の下部本体2、第1シリンダ5、第2シリンダ10及び台座15と共に、エアオペレイトバルブの弁箱を構成している。

【0023】

2は下部本体であり、その内部には、上面が開放され且つ上部本体1の貫通口21と連通する第2弁室25が形成されており、この第2弁室25は、後記弁体3が上下移動するのに十分な空間を有している。第2弁室25の上面の開放部外側には、上部本体1の環状溝24に嵌合固定される環状の突部26が設けられている。また、下部本体2の側面には、継手部28が突出して設けられており、継手部28の内部に形成された第2流路27が第2弁室25に連通するようになっている。

【0024】

ここで、上述したように、本実施態様においては、第1流路19及び第2流路27を内部に形成した継手部20及び28が上部本体1及び下部本体2の側面に一体成形にて突出して形成されている。継手部20に配管チューブ29を固定するには、継手部20の外周に設けられた雄ねじ部30にキャップナット31の雌ねじ部32を螺着させ、継手部20の先端に嵌合された配管チューブ29の端部

を継手部 20 の先端外周面とキャップナット 31 の内周面との間に挟持固定する方法で行なわれる。継手部 28 に配管チューブ 33 を固定する場合も同様の方法によって行なわれる。なお、当該エアオペレイトバルブを配管するための構造は本実施態様に限定されるものではなく、配管が可能な構造であれば任意のものを採用することができる。また、本実施態様において、上部本体 1 の継手部 20 と下部本体 2 の継手部 28 はエアオペレイトバルブの長手方向軸線に関して互いに反対側に位置しているが、同じ側の側面又は直角方向に設けてもよく、その位置は特に限定されるものではない。

【0025】

3 は第 2 弁室 25 内に位置する弁体であり、弁体 3 の直径は上部本体 1 の貫通口 21 の直径よりも大きく設けられており、上部本体 1 の貫通口 21 の縁部に形成された弁座 22 に当接、離間して流体の供給停止を行なう。弁座 22 と弁体 3 との間には開口部 34 が形成されており、弁体 3 を上下動させることにより開口部 34 の面積を増減させ、流量を増減させることができる。弁体 3 の上部には弁体 3 と一体的に弁軸 4 が形成されており、上部本体 1 の貫通口 21 内に挿通されている。弁軸 4 の上端部外周には雄ネジ部 35 が、また弁軸 4 の中央部外周には鍔部 36 がそれぞれ設けられている。本実施態様においては、弁体 3 と弁軸 4 は一体成形にて設けられているが、別体に設けられ螺合または接着、溶着などによって接合されたものであってもよい。

【0026】

5 は第 1 シリンダであり、上部本体 1 の上部に固定されており、上面には凹部 37 が設けられ、その底部中央には四角形状の貫通口 38 が形成されている。第 1 シリンダ 5 の内部には階段状に拡張された凹部（すなわち、第 1 シリンダ室）39 が形成され、第 1 シリンダ 5 の側面には凹部 39 の上端部に連通する第 1 エア口 40 が形成されている。

【0027】

6 は第 1 ピストンであり、上部外周には O リング 41 を保持するための環状の溝部 42 を有する鍔部 43 が設けられており、第 1 シリンダ 5 の内周面を上下に摺動可能に配置されている。下面には、雌ネジ部 44 及びそれより拡張されてい

る雌ネジ部 45 からなる階段状ネジ孔が形成されている。

【0028】

7 はバネ受けであり、その内部には有底円筒状の凹部 46 が形成されている。バネ受け 7 の下面は逆すり鉢形状に形成されており、その下面中央には凹部 46 と連通する貫通口 47 が形成されている。貫通口 47 の内周面には環状の溝部 48 が設けられ、その溝部 48 に O リング 52 が嵌合されており、貫通口 47 内には第 1 ピストン 6 の下方部が上下に摺動可能に嵌合されている。バネ受け 7 の下端部外周面は階段状になっており、第 1 シリンダ 5 の凹部 39 の下端部に挿嵌されている。バネ受け 7 の下面中央の貫通口 47 の外側には、ダイヤフラム 8 の上下方向屈曲動作を滑らかにするためのエア抜き用の貫通穴 50 が形成されている。

【0029】

8 はダイヤフラムであり、その中央に貫通口 51 が形成されており、貫通口 51 の内周面には O リング 52 を保持するための環状の溝部 53 が設けられている。上部の外周部には雄ネジ部 54 が設けられ、雄ネジ部 54 の付根部分には第 1 ピストン 6 の底面が接触される鍔部 55 が設けられている。鍔部 55 の外周には上下に屈曲可能な膜部 56 が設けられており、膜部 56 の周縁部には断面が略 L 字形状に形成された環状嵌合部 57 が形成されている。ダイヤフラム 8 の環状嵌合部 57 は、O リング 58 によって圧接された状態で上部本体 1 に形成された環状溝 18 に嵌合固定され、上部本体 1 とバネ受け 7 との間に挟持固定されている。また、ダイヤフラム 8 は、その雄ネジ部 54 が第 1 ピストン 6 に設けられた雌ネジ部 45 に螺合にて接合され、さらにダイヤフラム 8 の貫通口 51 内に挿入された弁軸 4 の雄ネジ部 35 が第 1 ピストン 6 に設けられた雌ネジ部 44 に螺合にて接合され、同時に弁軸 4 の鍔部 36 上面にて第 1 ピストン 6 の底面との間に挟持固定されている。

【0030】

9 はバネであり、第 1 ピストン 6 に設けられた鍔部 43 の下面と、バネ受け 7 に設けられた凹部 46 の底面との間に挟持され、第 1 ピストン 6 を常時上方（すなわち、第 1 弁室 16 から離れる方向）へ付勢している。つまり外力の影響がな

い状況下においては、第1ピストン6と接合された弁軸4及び弁体3は常時上方へ付勢され、弁体3は弁座22と当接されており、すなわちバルブは全閉状態になっている。

【0031】

10は第2シリンダであり、その上面中央には貫通口59が形成されており、下面には第1シリンダ5の凹部（すなわち、第2シリンダ室）37にOリング60を挟持して嵌挿固定される円筒状の突部61が設けられており、突部61の内側には凹部62が形成されている。また、第2シリンダ10の側面には、凹部62の上端部に連通する第2エア口63が形成されている。

【0032】

11は中空状に形成された第2ピストンであり、その中央部外周には鍔部64が形成され、鍔部64の外周にはOリング65を保持する環状の溝部66が設けられており、第2シリンダ10内を上下に摺動するように配置されている。鍔部64の上部には円柱形状の上部ロッド67が形成され、上部ロッド67の外周面にはOリング68を保持する環状の溝部69が設けられ第2シリンダ10の貫通口59内を上下に摺動可能となっている。鍔部64の下部には、第1シリンダ5の貫通口38に嵌挿される四角柱形状の下部ロッド70が形成されており、貫通口38内を上下移動自在且つ回転不能の状態にて保持されている。下部ロッド70の内周面には雌ネジ部71が設けられており、雌ネジ部71に連続して貫通口72が第2ピストン11を貫通して形成されている。なお、下部ロッド70の長さは、貫通口38の軸線方向長さと等しくなるように定められている。すなわち、第2ピストン11の鍔部64の下面が第1シリンダ5の凹部37の底面に当接したときに、下部ロッド70の下端面は、第1シリンダ5の凹部39の上面と面一となるようになっている。

【0033】

12は第2ピストン11に挿通されている調節ネジである。その下部外周には第2ピストン11の雌ネジ部71に螺合する雄ネジ部73が、中央部外周にはOリング74を保持する環状の溝部75が、さらに上部外周には後記ロックナット14が螺合される雄ネジ部76が設けられている。調節ネジ12の上端には、調

節ネジ 12 の回転操作を行なうハンドル 13 がボルト 77 にて固定されている。すなわち、調節ネジ 12 は、ハンドル 13 の回転操作により、上下に移動することができるようになっている。

【0034】

14 はロックナットであり、その内周面には調節ネジ 12 の雄ネジ部 76 と螺合する雌ネジ部 78 が、下部外周には第 2 シリンダ 10 の貫通口 59 内を上下に移動するために貫通口 59 よりも小径に設けられた円筒部 79 が、上部外周には第 2 シリンダ 10 の貫通口 59 よりも大径に設けられた鍔部 80 がそれぞれ設けられている。

【0035】

15 は下部本体 2 の下に位置する台座であって、台座 15 の底面に取付られた四つのナット（図示せず）と、台座 15、上部本体 1、下部本体 2、第 1 シリンダ 5、第 2 シリンダ 10 を貫通する四本のボルト（図示せず）とによって挟持固定されている。

【0036】

なお、本発明において上部本体 1 や下部本体 2 等の部材には、耐薬品性に優れ不純物の溶出も少ないことから、ポリテトラフルオロエチレン（以下 PTFE という）やテトラフルオロエチレンーパーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体（以下 PFA という）などのフッ素樹脂が好適に使用されるが、ポリ塩化ビニル、ポリプロピレン等のその他のプラスチックあるいは金属でもよく、特に限定されるものではない。また、ダイヤフラム 8 の材質は、PTFE、PFA 等のフッ素樹脂が特に好適として使用されるが、ゴム及び金属でもよく、特に限定されるものではない。

【0037】

次に、本実施態様のエアオペレイトバルブの作動について説明する。

【0038】

図 1 はバルブの全閉状態を示しており、第 1 エア口 40 と第 2 エア口 63 のいずれからでもエア等の作動流体は注入されていない。すなわち、第 1 ピストン 6 はバネ 9 によって上方へ付勢されているため、第 1 ピストン 6 と接合され一体的に

動作をする弁軸 4 及び弁体 3 も同様に上方へ付勢されており、弁体 3 が弁座 22 に当接して、バルブは全閉状態になっている。このとき流体は、第 1 流路 19 より流入しているが、バルブが全閉状態にあるため、第 2 流路 27 へ流れることはできない。

【0039】

この全閉状態の場合、第 1 弁室 16 内の流体圧は、弁体 3 を下方方向（すなわち、弁座から離間させる方向）に押す力と、ダイヤフラム 8 を上方方向（すなわち、第 1 弁室 16 から離れる方向）に押す力とをそれぞれ弁体 3 及びダイヤフラム 8 に及ぼすことになる。図からもわかるとおり、第 1 弁室 16 内の流体の圧力に対する受圧面積は、弁体 3 のものよりもダイヤフラム 8 のものの方が大きくなるように設計されているので、通常の流体圧においても弁体 3 を下方へ押し下げる力よりもダイヤフラム 8 を上方へ押し上げる力が大きくなる。一方、弁体 3 とダイヤフラム 8 とは弁軸 4 を介して一体的に接合されているため、弁体 3 は上向きに押し上げられ、すなわち弁体 3 は弁座 22 に圧接される方向の力を加えられ、これにより高いシール性能を保つことが可能となる。さらに高い流体圧が付加された場合には、弁体 3 を押し下げる力はさらに大きくなるが、ダイヤフラム 8 を押し上げる力もさらに大きくなり、ダイヤフラム 8 と一体的に接合された弁軸 4 及び弁体 3 も強く上方へ押し上げられるため、高いシール性能を維持でき、仮に高い流体圧や急激な流体圧の変動が起こったとしても流体は漏れることなく保持することができる。また、流体の流れ方向を逆にして用いられた場合においても、弁体 3 及びダイヤフラム 8 は流体圧によって双方ともに上方へ力を受けるので、優れたシール性能を維持することができる。

【0040】

図 1 の状態において、第 2 シリンダ 10 の第 2 エア口 63 からは作動流体を注入しない状態で、第 1 シリンダ 5 の第 1 エア口 40 から作動流体を注入すると、該作動流体の圧力で第 1 ピストン 6 が押し下げられ、同時に弁軸 4 及び弁体 3 が下方へ押し下げられて、弁体 3 が弁座 22 から離間してバルブは開状態となり、流体が第 1 流路 19 から第 2 流路 27 へ流出する。第 1 ピストン 6 の下降は鍔部 43 下面がバネ受け 7 の上面に接触したところで止まり、このとき、バルブは全

開状態（図2の状態）となる。第1エア口40から注入されている作動流体を排出すると、第1ピストン6は再びバネ9の力によって上方へ押し上げられ、弁体3が弁座22と当接したところでバルブは再び全閉状態（図1の状態）となる。

【0041】

次に、バルブを中間開度に保持する方法について説明する。第1シリンダ5の第1エア口40からはエア等の作動流体を注入しない状態で、第2シリンダ10の第2エア口63から作動流体を注入すると、該作動流体の圧力で第2ピストン11が押し下げられ、第2ピストン11の鍔部64の下面が第1シリンダ5の凹部37の底面に当接し、第2ピストン11の凹部39の上面と面一となる。このとき、ハンドル13の回転操作によって第2ピストン11に螺合されている調節ネジ12を第2ピストン11の下面から任意の長さ突出させておくと、調節ネジ12の下面が第2ピストン11の下面から突出した長さ分だけ第1ピストン6の上面を押し下げるため、第1ピストン6と接合された弁体3は弁座22から離間しバルブは中間開度（図3の状態）となる。中間開度の際の流量は弁体3と弁座22との開口部34の面積によって決まり、すなわち調節ネジ12を第2ピストン11の下面から突出させた長さによって決定されるため、ハンドル13の回転操作によって中間開度の流量を任意に決定することができる。このとき、ロックナット14を回動させ、その底面を第2ピストン11の上面と接触固定させて調節ネジ12の位置を完全に固定しておけば、例えばポンプ等の振動やハンドル13への不慮の接触等によってハンドル13が回動してしまい、中間開度の流量が変化してしまうというようなトラブルは発生しない。

【0042】

全開の場合と同様に、第2エア口63から注入されている作動流体を排出すると、第1ピストン6は再びバネ9の力によって上方へ押し上げられるため、バルブは再び閉止状態（図1の状態）となる。

【0043】

本実施態様によると、例えば図5に示すようにタンク103内に所定量の薬液等の流体を精度良く充填するときには、初期段階においては第1エア口40より作動流体を注入し、すなわちバルブを全開状態にして大流量にて充填を行ない、

最終段階においては第1エア口40から作動流体の圧力を開放し、第2エア口63から作動流体を注入し、すなわちバルブを中間開度状態にして全体容量の微量な調節を行なう。そして、所定量の充填が終了したならば、第2エア口63の作動流体の圧力を開放し、すなわちバルブを全閉状態にして供給を止めればよい。

【0044】

他の使用方法として、例えば純水ラインに用いる場合においては、本実施態様における中間開度を用いて使用することで、水流を停止させずに常時少量の水を流した状態にしておくことができ、すなわち流体の滞留による微生物の繁殖を抑制することができる。

【0045】

尚、本実施態様においては、第1エア口40及び第2エア口63の双方に作動流体が注入されていない状態においては、バルブは全閉状態となるため、例えば外部の何らかのトラブルによって作動流体の供給が停止されるような緊急時においてもバルブは全閉状態を保ち、流体が流出してしまうことはない。

【0046】

図4は本発明の他の実施態様を示したものである。本実施態様の第1の実施態様と異なる点は、第2流路98が台座95を貫通して下部本体82の底部に設けられた点であり、作動は第1の実施態様と同じであるため詳細な説明は省略するが、例えば、第1の実施態様の説明の際に示した図5のような配管ラインにおいて本実施態様を利用する場合には、第2流路98が下部本体82の底部に設けられているため、タンク103上にボルト（図示せず）によって直接バルブを設置することが可能であり、配管作業が簡素化され、さらには配管スペースの減少にともない配管部材に係るコストを削減させることができる。

【0047】

尚、本実施態様では、第2弁室と第2流路98が同径で連通されているが、第1の実施態様にて用いたように底部に継手部を一体的に形成してもよく、その形状は特に限定されるものではない。

【0048】

【発明の効果】

本発明は以上説明したような構造をしており、これを使用することにより以下の優れた効果が得られる。

【0049】

(1) 作動流体の切換のみでバルブの開度を全閉・全開及び任意の中間開度の3段階に調節し、保持することが容易にでき、また緊急時にはバルブは全閉状態となるため流体が流出してしまわない。

【0050】

(2) 流体が高圧となったり、急激な圧力変動が起こるような状況下においても漏れたりすることがなく、優れたシール性能を発揮することができる。

【0051】

(3) 中間開度の設定は中間開度調節機構の操作のみで行なうことができるため、所望の流量を容易に得ることができる。

【0052】

(4) 純水ライン等に使用される場合には、中間開度を利用することにより常時流体を流した状態での使用が可能であるため、バクテリア等の繁殖を防止することができるといったバイパス弁としての利用もできる。

【0053】

(5) タンクに薬液等の流体を充填する場合において、第2流路を下部本体の底部に設けることによりタンク上に直接バルブを設置することが可能であり、配管作業が簡素化され、さらには配管スペースの減少にともない配管部材に係るコストを削減させることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の流体作動弁の例であるエアオペレイトバルブの全閉状態を示している縦断面図である。

【図2】

図1のエアオペレイトバルブの全開状態を示している縦断面図である。

【図3】

図1のエアオペレイトバルブの中間開度の状態を示している縦断面図である。

【図 4】

本発明の流体作動弁の例であるエアオペレイトバルブの他の実施態様を示している縦断面図である。

【図 5】

図 4 のエアオペレイトバルブを用いたタンクへの薬液供給ラインを示している外観図である。

【図 6】


従来の二方弁を 2 台用いたタンクへの薬液供給ラインを示している外観図である。

【図 7】

従来の 3 ポジション開閉弁の構成を示している縦断面図である。

【符号の説明】

- 1…上部本体
- 2…下部本体
- 3…弁体
- 4…弁軸
- 5…第 1 シリンダ
- 6…第 1 ピストン
- 7…バネ受け
- 8…ダイヤフラム
- 9…バネ
- 10…第 2 シリンダ
- 11…第 2 ピストン
- 12…調節ネジ
- 13…ロックナット
- 14…台座
- 19…第 1 流路
- 22…弁座
- 27…第 2 流路



3 4 …開口部

4 0 …第 1 エア口

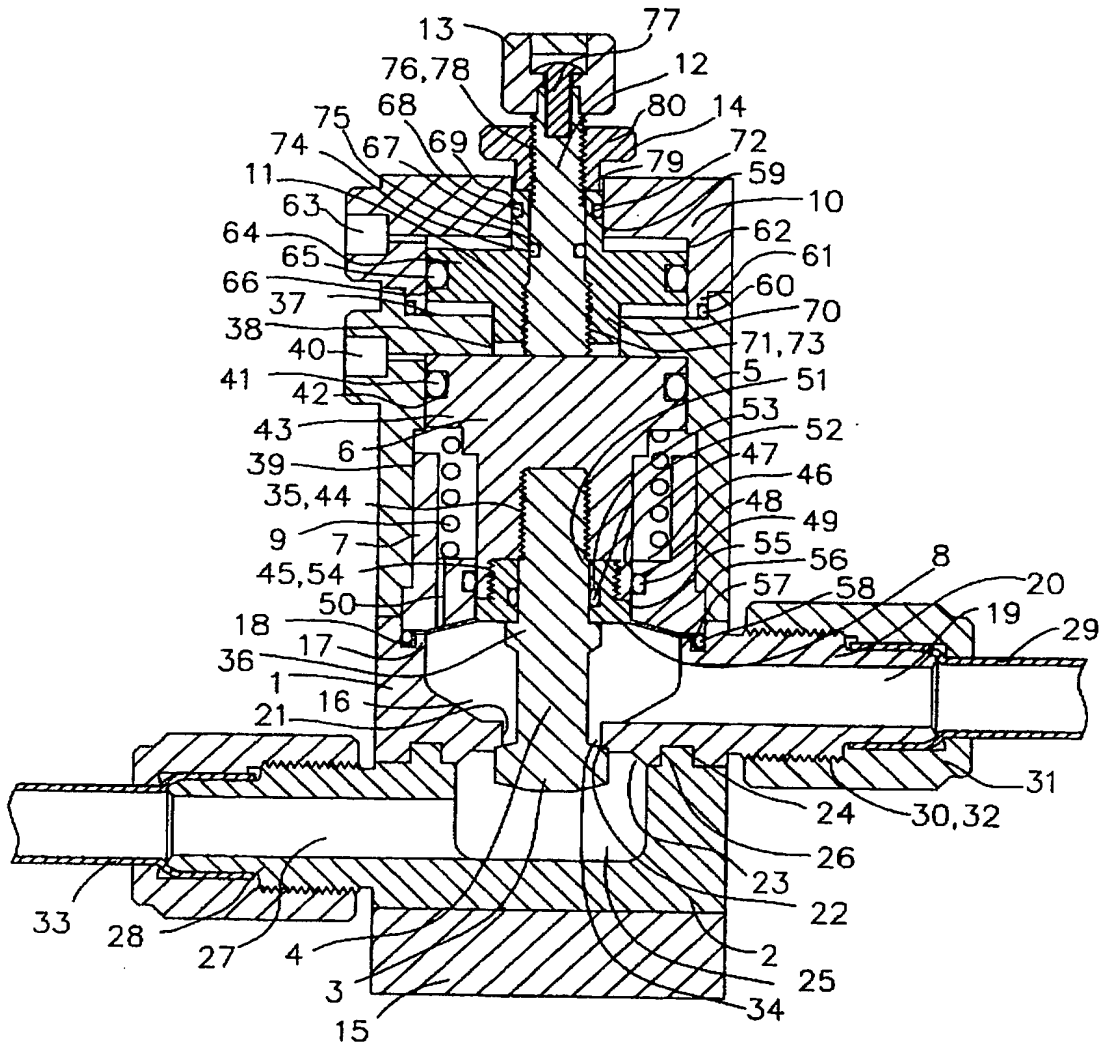
6 3 …第 2 エア口

【書類名】

図面

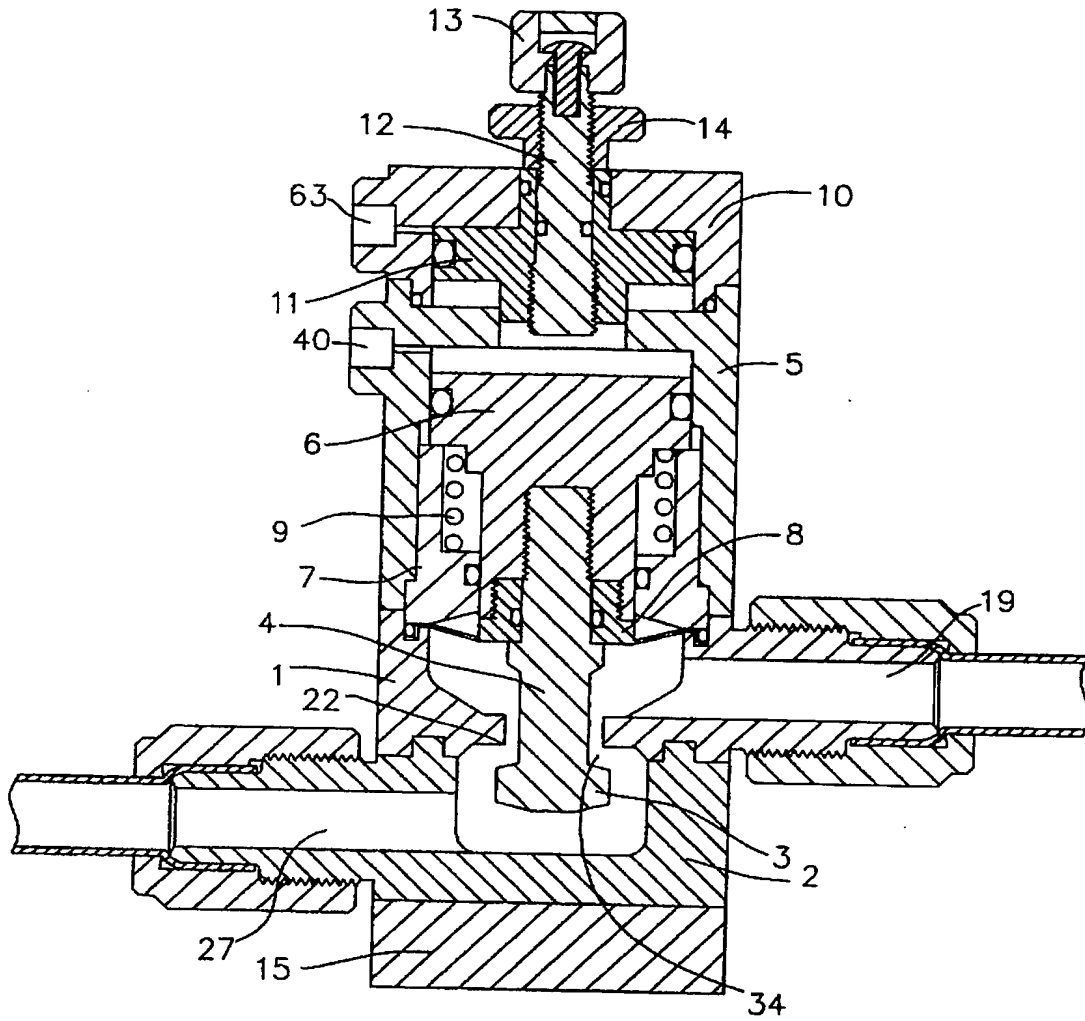
【図 1】

図 1



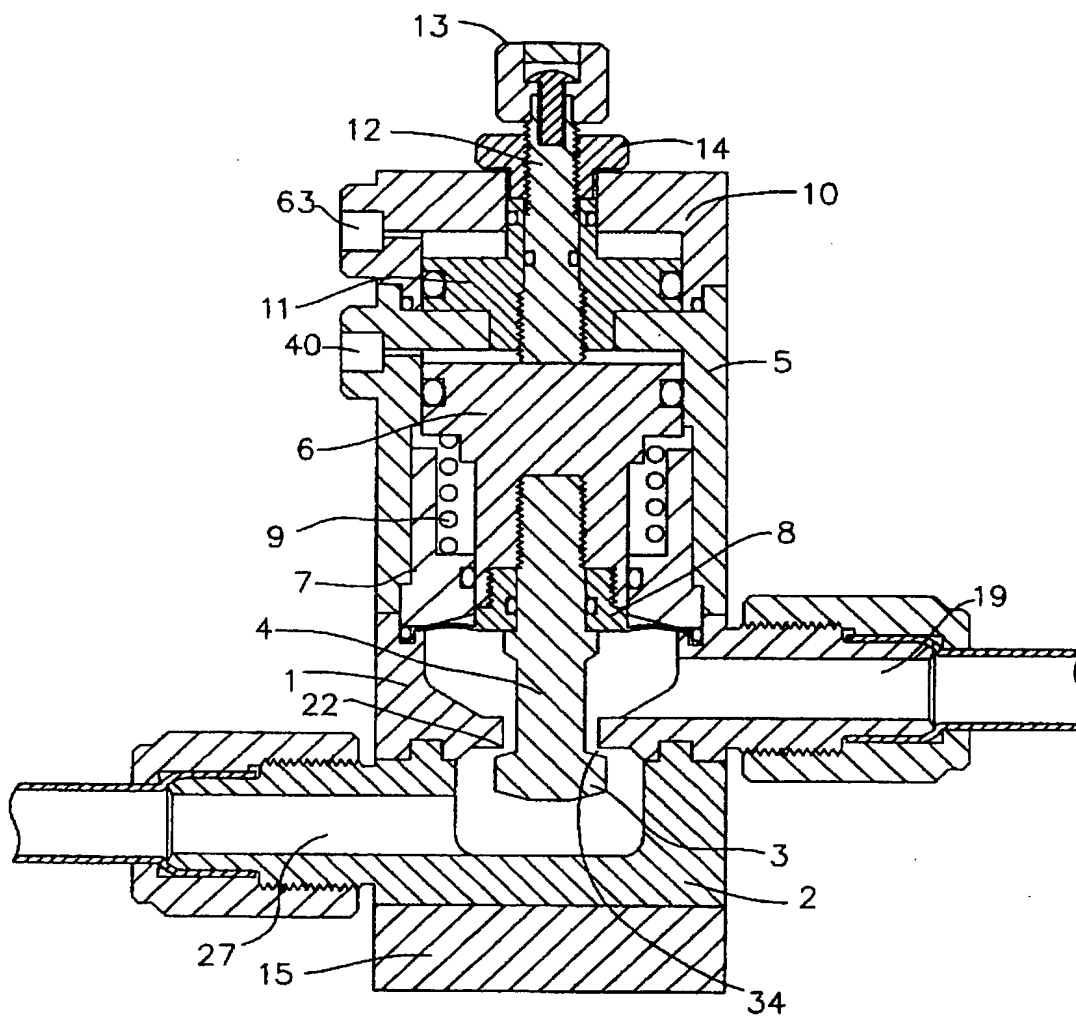
【図 2】

図 2



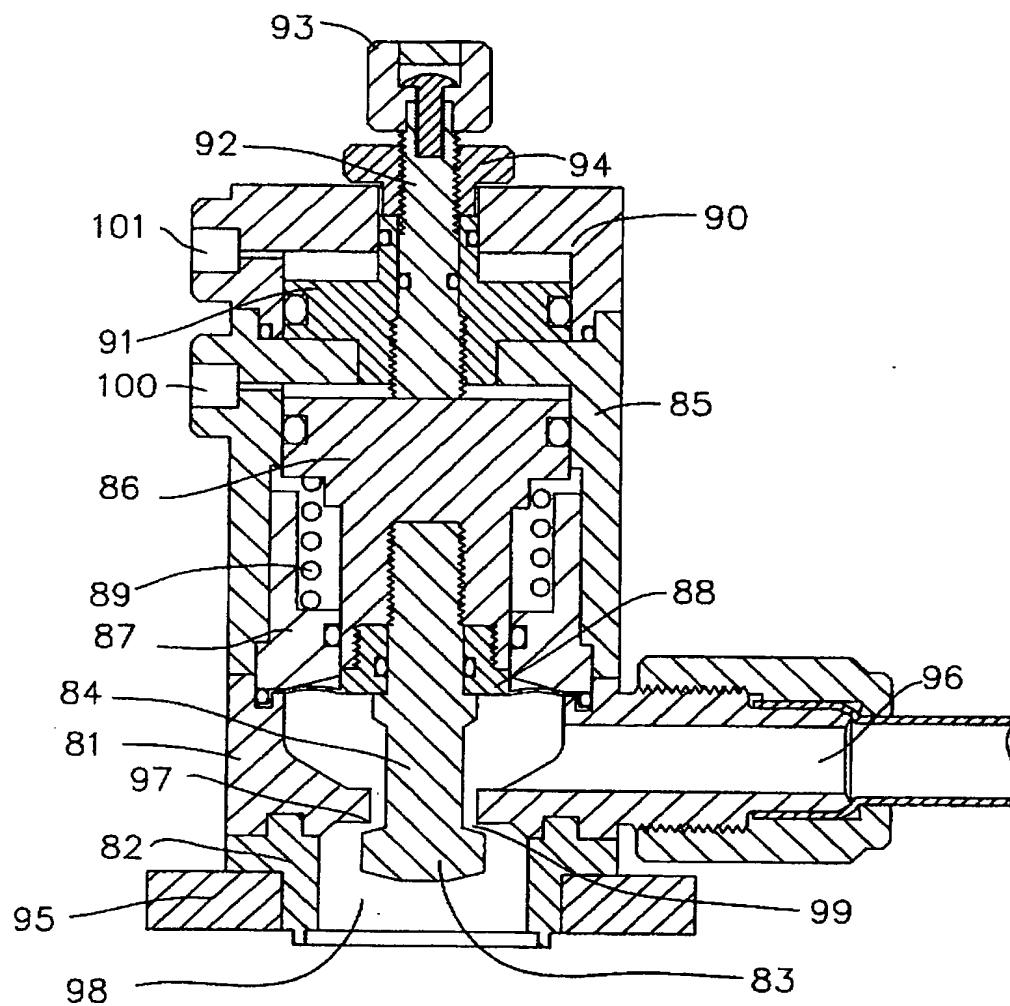
【図 3】

図 3



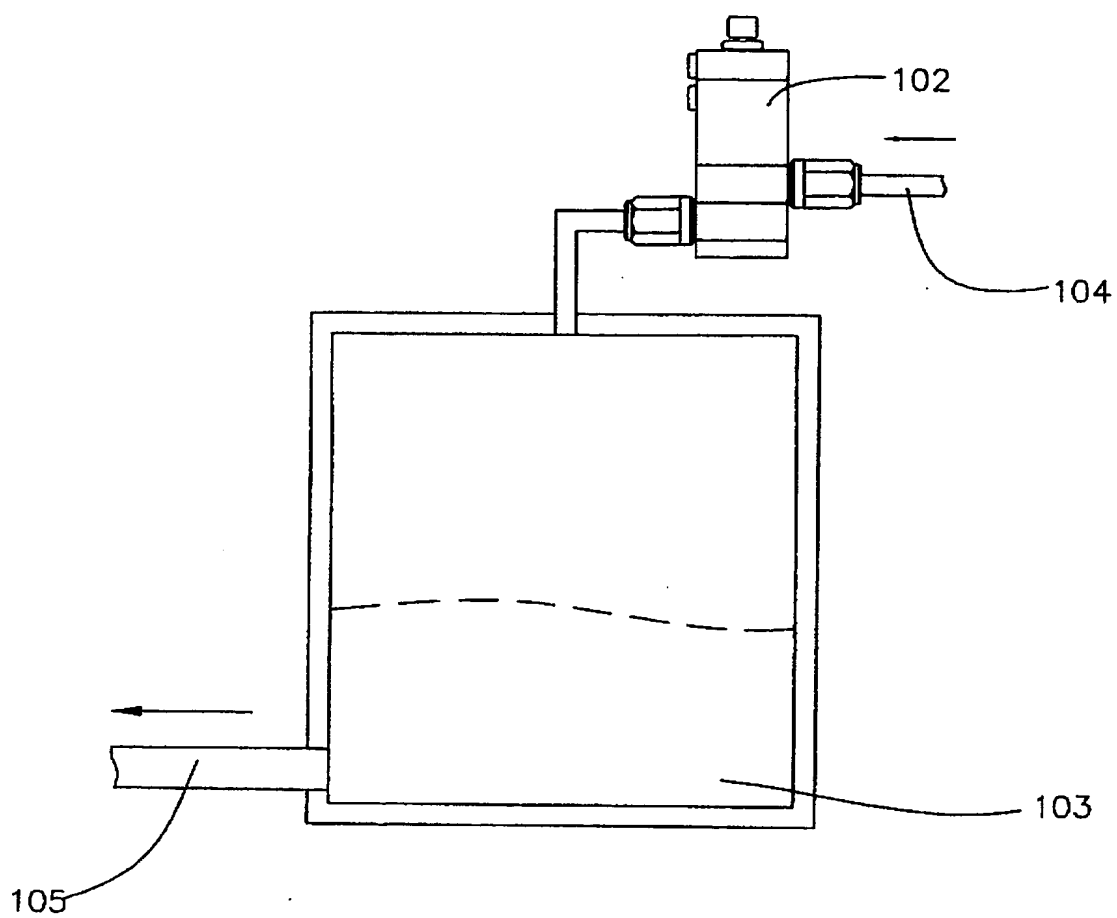
【図 4】

図 4



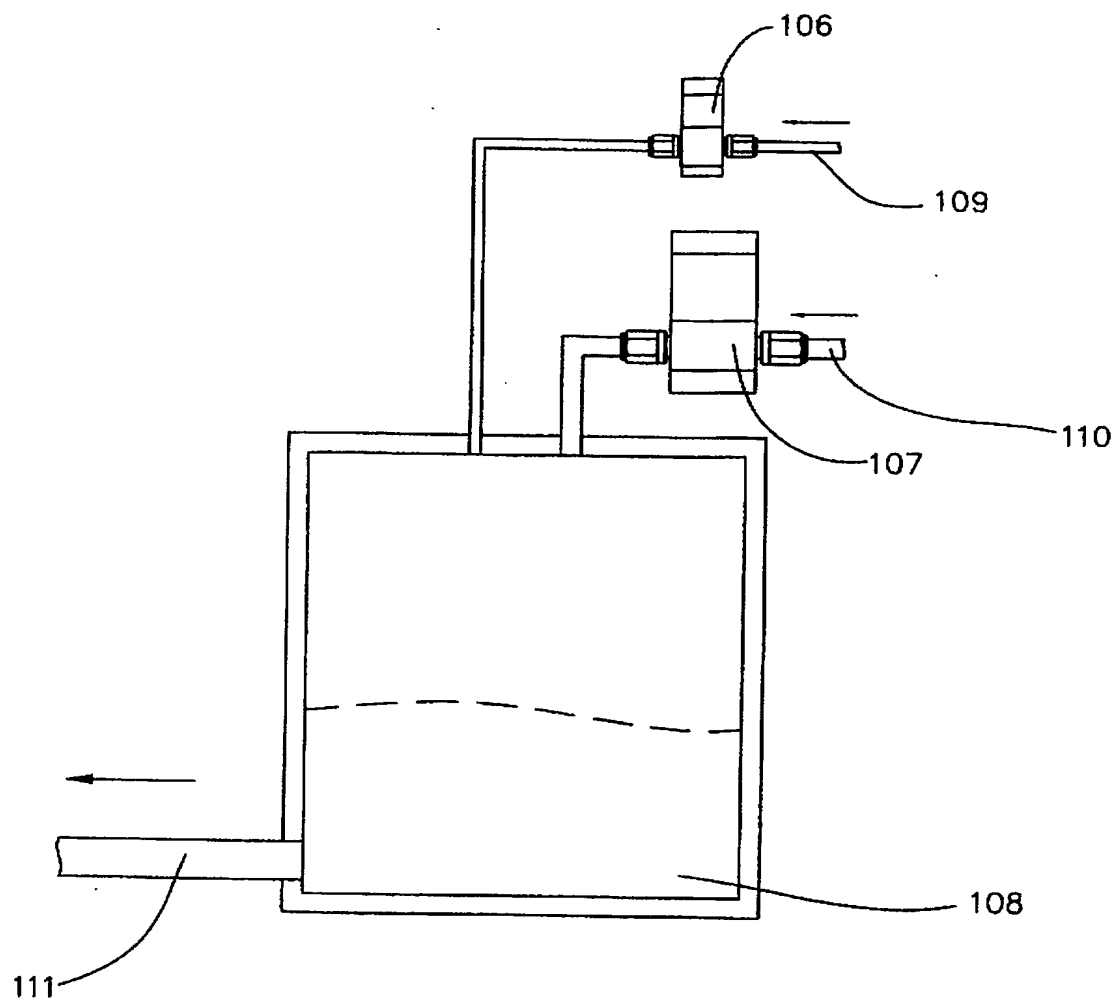
【図 5】

図 5



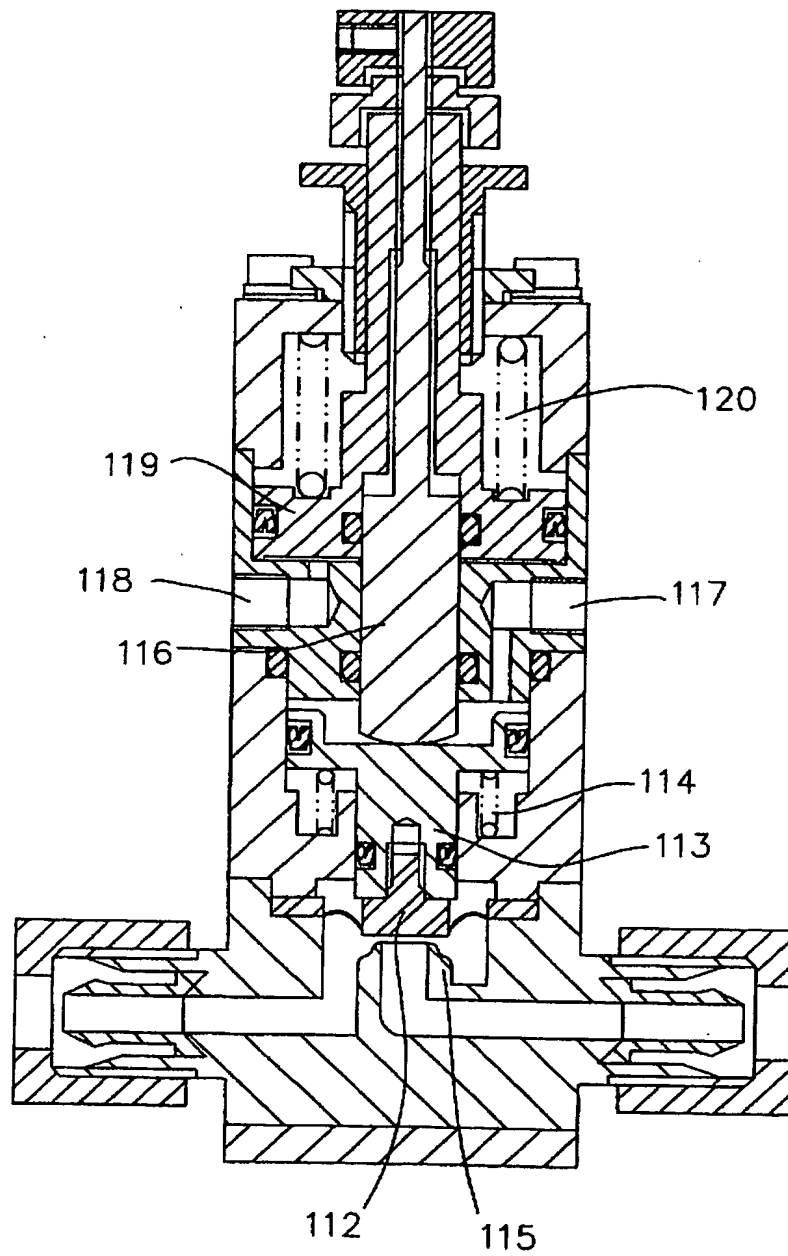
【図 6】

図 6



【図 7】

図 7



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 緊急時には全閉となると共に、流体が高圧となる状況下においても優れたシール性能を発揮することができる流体作動弁を提供する。

【解決手段】 流体作動弁は、貫通口 21 を介して連通している第 1 弁室 16 及び第 2 弁室 25 と、第 1 弁室 16 に隣接して設けられ且つ第 1 ピストン 6 を摺動可能に收容している第 1 シリンダ室 39 と、第 2 弁室 25 内に位置し且つ貫通口 21 周りの弁座 22 に当接又は離間する弁体 3 と、一端が第 1 ピストン 6 に接続され且つ他端が弁体 16 と接続された弁軸 4 と、内周部を弁軸 4 に固定され且つ外周部を第 1 弁室 16 の内周面に固定された環状のダイヤフラム 8 とを備える。第 1 ピストン 6 はバネ 9 によって付勢され、弁体 3 が弁座 22 に当接している。第 1 シリンダ 5 の作動流体供給口から作動流体を供給することによって、第 1 ピストン 6 を移動させ、弁体 3 を弁座 22 から離間させることができる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 0 0 7 0 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 1 7 1 0 2]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

宮崎県延岡市中の瀬町 2 丁目 5 9 5 5 番地

氏 名

旭有機材工業株式会社